

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

公開特許公報

昭53—10487

⑤Int. Cl.<sup>2</sup>  
G 01 N 29/04  
A 61 B 10/00

識別記号

⑥日本分類  
112 H 02  
94 A 1

庁内整理番号  
7145—23  
6232—54

④公開 昭和53年(1978)1月30日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

④超音波プローブ位置検出方法および装置

①特 願 昭51—84839

②出 願 昭51(1976)7月15日

⑦発 明 者 野口豊太

川崎市多摩区生田字大谷4896番  
地 松下技研株式会社内

⑦発 明 者 福本晃

川崎市多摩区生田字大谷4896番  
地 松下技研株式会社内

⑦出 願 人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地

⑦代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

超音波プローブ位置検出方法および装置

2、特許請求の範囲

- (1) 超音波プローブに複数個の光源をとり付け、少なくとも2方向より前記光源から発せられる光線を検知し、これを表示装置に表示または光線の検知に関連した時間をもとに光源の位置を演算処理することを特徴とする超音波プローブ位置検出方法。
- (2) 2方向が超音波プローブの走査範囲の真上および側方である特許請求の範囲第1項記載の超音波プローブ位置検出方法。
- (3) 複数個の光源を有する超音波プローブと、この光源に対して異なる方向に配され、前記光源から発せられる光線を検知する少なくとも2つの光学的検知手段と、この光学的検知手段の出力を表示する表示装置または前記出力をもとに前記光源の位置を演算回路とを具備したことを特徴とする超音波プローブ位置検出装置。

(4) 異なる方向が超音波プローブの走査範囲の直上および側方である特許請求の範囲第3項記載の超音波プローブ位置検出装置。

(5) 光学的検知手段がテレビカメラである特許請求の範囲第3項記載の超音波プローブ位置検出装置。

3、発明の詳細な説明

本発明は超音波イメージング装置に使用する超音波プローブ位置検出装置に関するものである。ここで超音波イメージング装置とは、超音波プローブ、信号処理部、ディスプレイ部及び走査機構部等をそなえ、例えば体内、金属ブロック内等の情報を超音波を利用して得ようとするもので、医用、非破壊検査等に使われている。

第1図は従来より用いられていた超音波イメージング装置の1例を示すものであり、図において1はクロック信号源、2は超音波プローブ送信信号発生回路、3は超音波プローブ、4は受信信号処理回路、5はモニターTV、6はプローブの位置信号伝達系、7はプローブの位置演算回路、8

はモニターTV用偏向波形発生回路、9は被検物体、10は被検物体中を進行する超音波、11は被検物体中の目的物体である。

クロック信号源1からのクロック号を超音波プローブ駆動回路2のトリガーとし、大振幅の尖鋭パルスを作り、超音波プローブ3に印加する。その結果プローブ3より超音波10が発生し、被検物体9中を進行する。その超音波10の進行経路の途中に目的物体11があれば、これにより超音波10が反射され、超音波プローブ3にもどってくる。この反射信号は超音波プローブ3で電気信号に変換され信号処理回路4に入る。反射信号はこの信号処理回路4にて、増幅等の処理がなされ、その後モニターTV5の輝度変調入力端子に加えらる。一方プローブ3の位置と角度を検出し、モニターTV5の位置信号としなければならない。そのため例えば第2図の様な構成の機構をプローブ3にとりつけプローブ位置を検出している。位置演算回路7はその為のものであり、モニターTV用偏向波形発生回路8でモニターTV5

にマッチした偏向信号とするのである。その結果モニターTV5のディスプレイ面には被検物体の超音波が観察されうる。

第2図にはその走査用機構を示す。第1アーム12と第2アーム13によりプローブ3の座標 $P(X, Y)$ の各成分は

$$X = L_1 \sin \theta_1 + L_2 \sin \theta_2$$

$$Y = L_1 \cos \theta_1 + L_2 \cos \theta_2$$

となる。 $L_1, L_2, \theta_1, \theta_2$ は第2図に示す通りである。またモニターTV5の時間軸方向にはプローブ3の角度 $\phi$ を考慮してディスプレイする必要がある。

以上の様な演算によりプローブ3の位置と角度が検出され超音波像はディスプレイされるわけであるが、そのために第2図に示すアームが必要とされていた。装置使用上このアームの操作は非常に困難であった。

本発明は従来使われてきた超音波イメージ装置の改良しようとするもので具体的にはアームのない超音波イメージング装置を提供するものである。

本発明の特徴は従来より使用されてきたプロ

ブ支持用および位置検出用のアームをとり除きプローブの位置および方向を光学的に検出しようとするものである。以下図面とともに本発明を詳細に説明する。

第3図に本発明の一実施例を示す。プローブによる超音波の発生、受信およびその受信信号処理系は第1図に示した従来例と同一であるため図示を省略し、プローブの位置および方向の検出系のみを示した。

第3図において、15は超音波プローブで、ロッド16により支持されている。ロッド16にはある波長領域の光を発する2つ以上の光源17, 18がある間隔を保って固定されている。19はプローブ15からの信号とり出しおよびプローブ15への信号供給用のケーブル、20はプローブ15を手動操作する手、21は被検物体である。

被検物体21の真上と側方にはテレビカメラ22, 23が配置される。各テレビカメラ22, 23の前面には光源17, 18からの光線を通過させる光学フィルタ24, 25が配されている。光学フ

ィルタ24, 25の通過領域は光源17, 18の発する光線の光波長領域とほぼ一致するものであればよい。

つぎに動作を説明する。プローブ15はケーブル19を通して加えられるスパイク状の電気信号により超音波30を発生する。この超音波30は被検体21内を進行し目的物31に当たり、その反射波はプローブ15により検出され、ケーブル19より電気信号としてとり出される。

プローブ15は目的物31を探知し所望の位置から観察するべく手20により移動させるが、このときのプローブ15の位置は次のようにして検出する。

プローブ15は被検物体21の表面上を走査するが、このときテレビカメラ23はプローブ15にとりつけられた光源17, 18の像を撮像する。走査時のある1時点にテレビカメラ23により光源17, 18が撮られてテレビ受像機のような表示装置に第4図に示すようなが映されたとする。図中41は光源17の像、42は光源18の

7

像である。図における点41の位置は第2図の点Pに相当し、角 $\phi$ が第2図の角 $\phi$ に相当するので第4図の像41、42によりテレビカメラ23の光軸に垂直な面内すなわち垂直面内でのプローブの位置と方向がわかる。

このときのテレビカメラ23からの信号は第5図のようになる。図中40は水平同期信号、41は光源17からの光信号、42は光源18からの光信号である。光源からの信号41、42から次の水平同期信号までの時間 $t_a, t_b$ により光源の横座標がきまり、光源17からの信号41から光源18までの時間 $t_d$ により各光源間の縦の相対座標がきまる。第4図にこの様子を示す。なお $t_s$ は検知開始時より光源17の像41を検知するまでの時間である。

光源17、18の像を第4図のように像表示装置に表示せず、時間 $t_a, t_b, t_d, t_s$ を測定し、これをもとに所定の演算を行って像41、42の位置を演算処理により求め、これによりその面内でのプローブの位置および方向を検出することもでき

8

の直上と側方に配するのが望ましいが、必ずしもこれに限定されるものではなく、被検体に対し異なる少なくとも2方向に配すればよい。

以上のように本発明は超音波プローブに複数個の光源をとりつけ、この光源から発する光線をテレビカメラや光電変換素子のような光学的検知手段により検知してプローブの空間的位置およびその方向を検出する超音波プローブ位置検出装置であり、プローブ支持用および位置検出用のアームを使用せず簡単な構造および操作で超音波プローブの位置および方向を検出することができ、超音波イメージング装置に利用して好適である。

#### 4、図面の簡単な説明

第1図は超音波イメージング装置の超音波信号処理系の構成を示すブロック図、第2図は従来の超音波プローブ位置検出装置の概略図、第3図は本発明による超音波プローブ位置検出装置の実施例を示す概略構成図、第4図および第5図は第3図に示した本発明の実施例の動作説明図である。

1 …… クロック信号源、2 …… 超音波プロ

ブ。

一方テレビカメラ22でも光源17、18の像が撮像され、上述と全く同様にしてテレビカメラ22の光軸に垂直な面内、すなわち水平面内でのプローブの位置と方向が検出される。

したがって、テレビカメラ22および23により互に直角をなす2つの面内でのプローブの位置および方向がわかるので、この2つの情報により走査中のプローブのある1時点での位置と方向が検出される。

上述の実施例では2つのテレビカメラを使用した場合について説明した。テレビカメラは高速の走査手段を具備しているので、光源の検知手段としてすぐれているが、他の光学的検知手段を利用してもよい。たとえば、2つの光源の位置を分離できる程度に受光範囲のせまい光電変換素子を2つ使用し、これを空間内で走査させて光源17、18からの光信号を検出するようにしてもよい。

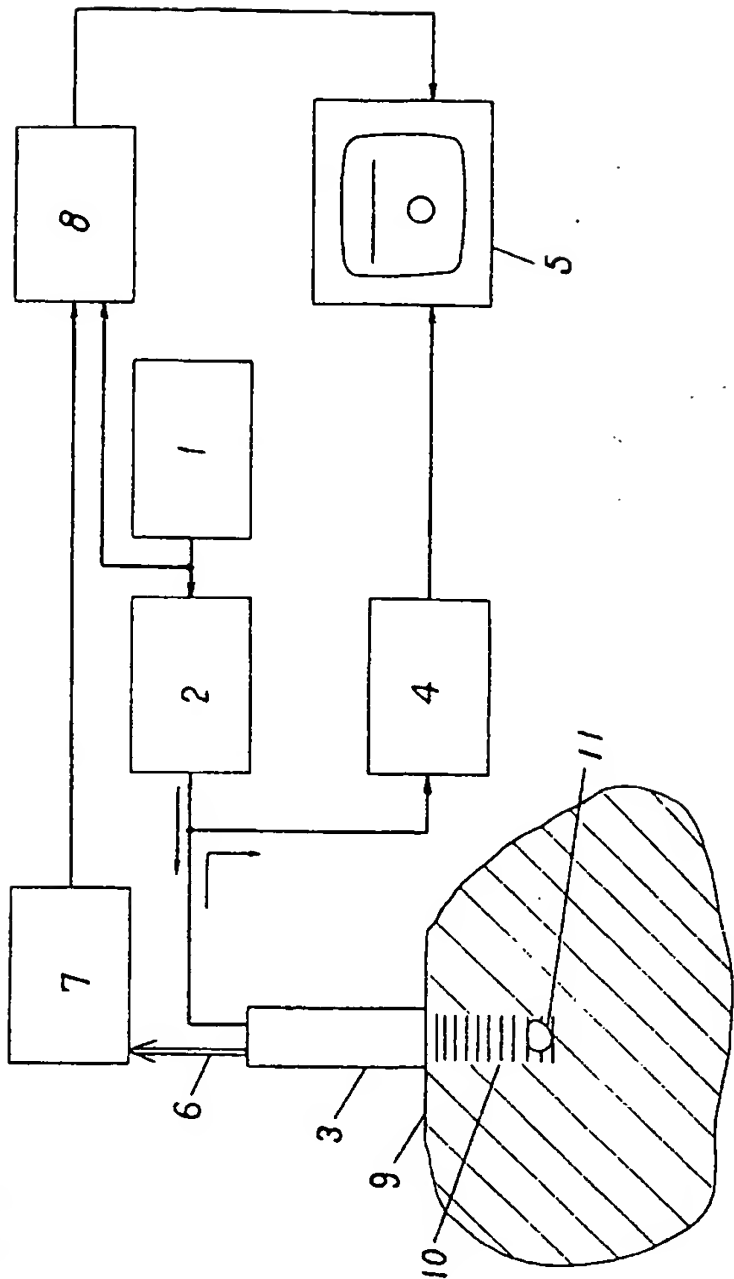
なお、テレビカメラ等の光学的検知手段は、プローブ15が走査する範囲、すなわち被検体21

10

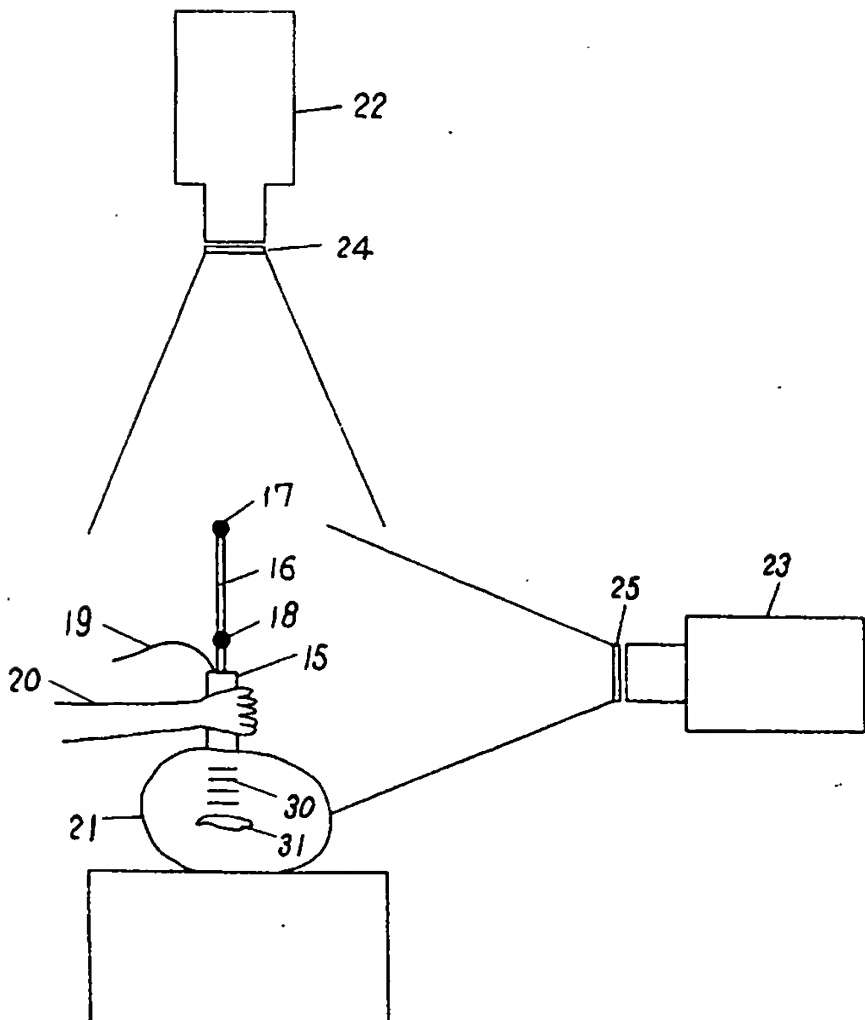
ープ送信信号発生回路、3、15 …… 超音波プローブ、4 …… 受信信号処理回路、5 …… モニターテレビ、7 …… プローブ位置演算回路、8 …… 偏向波形発生回路、9、21 …… 被検物体、11、31 …… 目的物体、12、13 …… アーム、16 …… ロッド、17、18 …… 光源、22、23 …… テレビカメラ、24、25 …… 光学フィルター。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

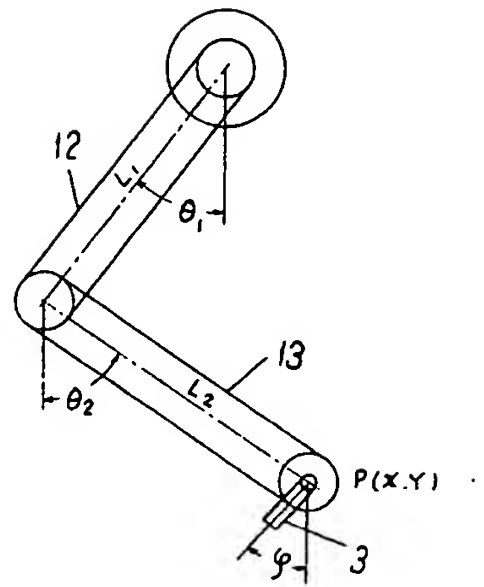
第 1 図



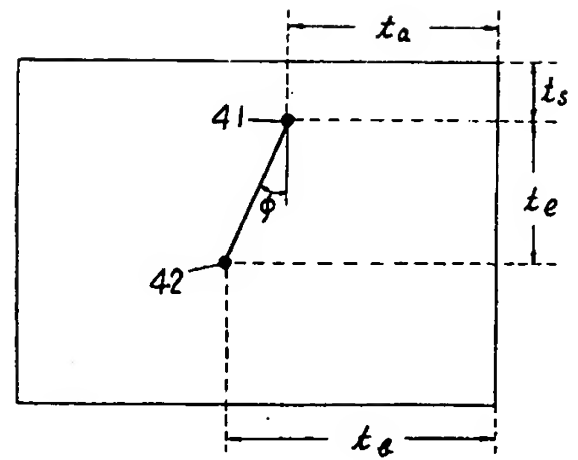
第 3 図



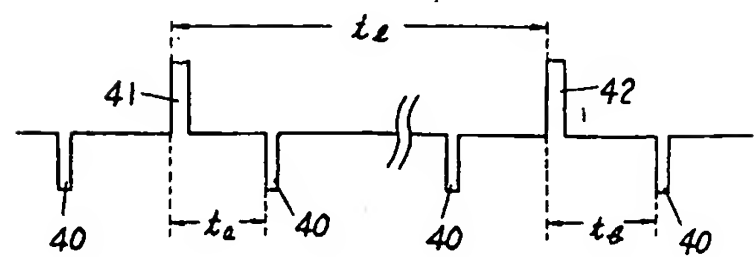
第 2 図



第 4 図



第 5 図



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 54-104381

(43)Date of publication of application : 16.08.1979

---

(51)Int.Cl.

G01M 1/30

---

(21)Application number : 53-010487

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 03.02.1978

(72)Inventor : ISA HITOSHI

---

(54) DYNAMIC BALANCING METHOD OF ROTATOR IN HIGH TEMPERATURE ATMOSPHERE

(57)Abstract:

PURPOSE: To readily achieve dynamic balancing by intentionally generating local thermal deformations to rotator.

CONSTITUTION: A laser head 7 and a laser energy detector 8 are disposed in proximity to the outside circumferential surface of an axle 1 and are connected to a balance control unit 6. Then, when a turbine is rotated, the magnitude of the vibrations of the axle 1 and the rotating angle phase of the generation sections are detected with a vibrator detector 5 and phase detector 9. These are then inputted via vibration processing circuit 61 to a bend phase detecting circuit 66 and a start-stop instruction circuit 64. Based on the outputs of the bend phase detecting circuit 66 and phase zero degree detecting circuit 62, a start time detecting circuit 67 operates and outputs the time signal which energizes a laser power source 63, then laser is radiated from the laser head 7, by which a local thermal deformation is generated in the specified position of the axle 1 and its unbalance is thereby eliminated.

---

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office